

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-178212

(43)Date of publication of application : 24.06.1994

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

H04N 5/16

(21)Application number : 04-331355

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 11.12.1992

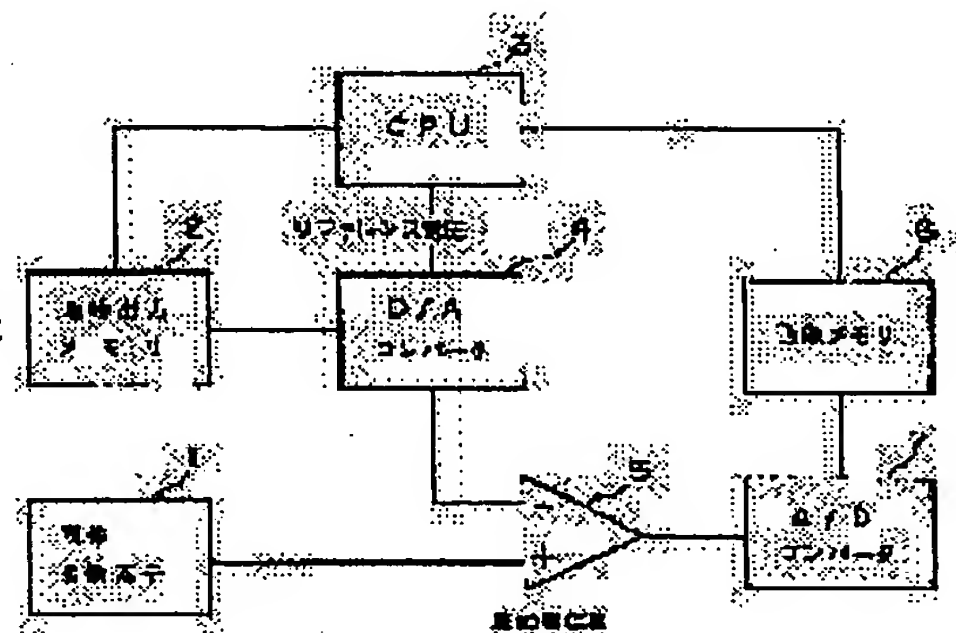
(72)Inventor : NAGASAWA NOBUYUKI

(54) OUTPUT CORRECTION DEVICE IN DARK STATE FOR SOLID-STATE IMAGE PICKUP ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the dark state output correction device capable of correcting a dark state output with high accuracy and comparatively simple configuration.

CONSTITUTION: The device is provided with a memory 2 storing in advance dark state output data of valid picture elements of a solid-state image pickup element 1 and light interruption dummy picture element data, a D/A converter 4 converting the dark state output data of the memory 2 sequentially into an analog signal synchronously with a picture element output of the solid-state image pickup element 1, a control means 3 comparing a light shield dummy picture element signal in operation of the solid-state image pickup element 1 with the light shield dummy picture element data stored in the memory 2 and controlling a reference voltage of the D/A converter 4 and a differential amplifier 5 subtracting the dark state output from a picture element signal of the solid-state image pickup element 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2984494

[Date of registration] 24.09.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51)Int. Cl.<sup>5</sup>  
H 0 4 N

識別記号  
5/335  
5/16

庁内整理番号  
R  
C

F I

技術表示箇所

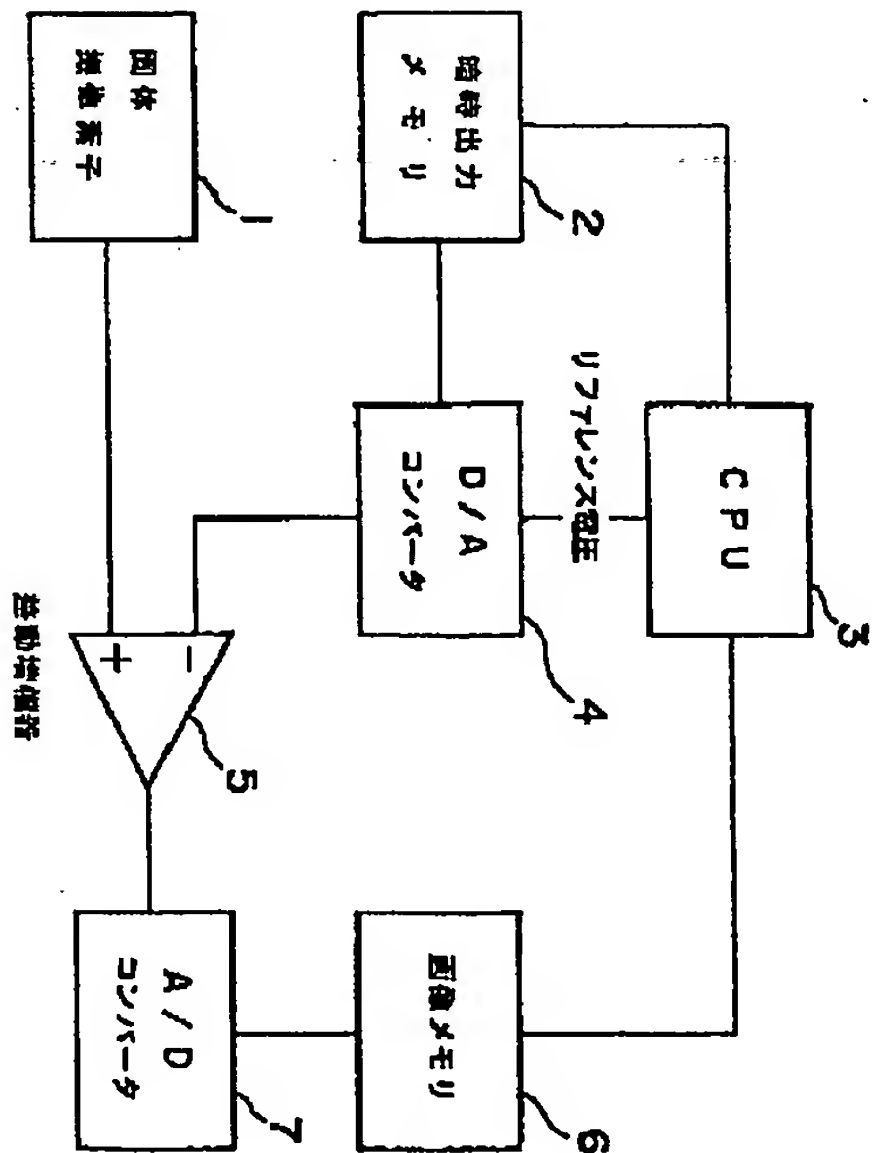
審査請求 未請求 請求項の数 2		(全 7 頁)
(21)出願番号	特願平4-331355	(71)出願人 000000376 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(22)出願日	平成4年(1992)12月11日	
		(72)発明者 永沢 伸之 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン パス光学工業株式会社内
		(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 固体撮像素子の暗時出力補正装置

(57)【要約】

【目的】 比較的簡単な構成で、高精度な暗時出力の補正ができる暗時出力補正装置を得ることにある。

【構成】 固体撮像素子1の有効画素の暗時出力データおよび遮光ダミー画素データを予め記憶したメモリ2と、固体撮像素子1の画素信号出力に同期して、メモリ2の暗時出力データを順次アナログ信号に変換するD/Aコンバータ4と、固体撮像素子1の動作中における遮光ダミー画素信号と、メモリ2に記憶された遮光ダミー画素データとを比較し、その結果に基づいて、D/Aコンバータ4のリファレンス電圧を制御する制御手段3と固体撮像素子1の画素信号から、暗時出力分を差し引く差動増幅器5とを具備したもの。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体撮像素子の有効画素の暗時出力データおよび遮光ダミー画素の暗時出力データを予め記憶したメモリと、

前記固体撮像素子の画素信号出力に同期して、前記メモリの暗時出力データを順次アナログ信号に変換する D/A コンバータと、

前記固体撮像素子の動作中における遮光ダミー画素信号と、前記メモリに記憶された遮光ダミー画素データとを比較する比較手段と、

この比較手段の出力に基づいて、前記 D/A コンバータのリファレンス電圧を制御する制御手段と、

を具備した固体撮像素子の暗時出力補正装置。

【請求項 2】 固体撮像素子の有効画素の暗時出力データおよび複数の遮光ダミー画素信号を加算したデータを予め記憶したメモリと、

前記固体撮像素子の画素信号出力に同期して、前記メモリの暗時出力データを順次アナログ信号に変換する D/A コンバータと、

前記固体撮像素子の画素信号を読出す際に複数の遮光ダミー画素信号と、前記メモリに記憶された加算した平均化された複数の遮光ダミー画素データとを比較する比較手段と、

この比較手段の出力に基づいて、前記 D/A コンバータのリファレンス電圧を制御する制御手段と、

を具備した固体撮像素子の暗時出力補正装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、固体撮像素子の画素信号に含まれる各画素の暗時出力を補正可能な固体撮像素子の暗時出力補正装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来固体撮像素子として、電荷結合素子 (Charge Coupled Device: CCD と略称されている)、または、光電変換機能と蓄積電荷の増幅、読出し及びリセット機能を持つ、静電誘導トランジスタ (Static Induction Transistor: sIT と略称されている) や電荷変調素子 (Charge Modulation Device: CMD と略称されている) などの内部増幅型光電変換素子を単位画素とし、該単位画素をマトリックス状に配列したものがあ

【0003】このような固体撮像素子を使用したイメージセンサにより画像を再生する装置にあっては、光を遮断したとき生ずる暗時出力は、温度および蓄積時間によって変化することが知られている。

【0004】従来から該固体撮像素子に生ずる暗時出力分を取り除いて、真の画像信号分だけを取り出す工夫がなされている。例えば、その第 1 の例として特開昭 5 9 - 1 9 4 8 3 号公報に示すように、固体撮像素子に生ずる暗時出力の値を温度及び蓄積時間の関数としてあらかじめ記憶し、画像入力時に固体撮像素子に生ずる出力信

号から温度及び蓄積時間の関数としてあらかじめ記憶された暗時出力のうち、その画像入力時における温度及び蓄積時間に反応する暗時出力値を減算して、画像入力時に固体撮像素子に生ずる暗時出力分を除去する方法がある。

【0005】また、第 2 の例として特開昭 6 3 - 2 6 3 8 8 1 号公報に示すように、暗黒状態においてある一定の環境温度、一定の蓄積時間における固体撮像素子の暗時出力を検出し、次に画像入力動作毎に環境温度を温度検知手段で検出するとともに、蓄積時間を計時手段で計時し、この環境温度と蓄積時間とから暗時出力分を補正する方法がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】前述の従来の第 1 の例では、温度と蓄積時間を検出し、その結果に基づいて暗時出力を補正する方法であるため、暗時出力補正用に温度検出手段が必要となること、固体撮像素子内部の半導体基板の温度は、外部からでは正確に温度を検出できないこと、固体撮像素子の暗時出力は温度が約 8℃ 上昇するごとに 2 倍になるといった指数関数的な変化をするので、補正のための演算が複雑になることなどの不具合がある。

【0007】また、前述の第 2 の従来例では、固体撮像素子の暗時出力を補正するための補正データを検出するために、固体撮像素子の受光部を暗黒にする手段が必要であり、さらに第 1 の従来例と同様に、温度を検出するための温度検出手段を必要とし、温度に対して補正するので、この演算が複雑になることなどの不具合がある。

【0008】本発明は、以上のような不具合を解消するためなされたもので、比較的簡単な構成で、高精度な暗時出力の補正ができる固体撮像素子の暗時出力補正装置を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、請求項 1 に対応する発明によれば、固体撮像素子の有効画素の暗時出力データおよび遮光ダミー画素の暗時出力データを予め記憶したメモリと、前記固体撮像素子の画素信号出力に同期して、前記メモリの暗時出力データを順次アナログ信号に変換する D/A コンバータと、前記固体撮像素子の動作中における遮光ダミー画素信号と、前記メモリに記憶された遮光ダミー画素データとを比較する比較手段と、この比較手段の出力に基づいて、前記 D/A コンバータのリファレンス電圧を制御する制御手段とを具備したものである。

【0010】前記目的を達成するため、請求項 2 に対応する発明によれば、固体撮像素子の有効画素の暗時出力データおよび複数の遮光ダミー画素信号を加算したデータを予め記憶したメモリと、前記固体撮像素子の画素信号出力に同期して、前記メモリの暗時出力データを順次アナログ信号に変換する D/A コンバータと、

【0011】前記固体撮像素子の画素信号を読出す際に複数の遮光ダミー画素信号と、前記メモリに記憶された加算した平均化された複数の遮光ダミー画素データとを比較する比較手段と、この比較手段の出力に基づいて、前記D/Aコンバータのリファレンス電圧を制御する制御手段とを具備したものである。

【0012】

【作用】請求項1に対応する発明によれば、予めメモリに記憶された遮光ダミー画素データと固体撮像素子の動作中における遮光ダミー画素信号とを比較し、この比較結果に基づきD/Aコンバータのリファレンス電圧を制御するようにしたので、比較的簡単な構成で、高精度な暗時出力の補正ができる。

【0013】請求項2に対応する発明によれば、固体撮像素子の画素信号を読出す際に複数の遮光ダミー画素信号と、メモリに予め記憶された加算した平均化された複数の遮光ダミー画素データとを比較し、この比較結果に基づいて、D/Aコンバータのリファレンス電圧を制御するようにしたので、比較的簡単な構成で、請求項1に比べてより高精度な暗時出力の補正ができる。

【0014】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。図1は、本発明の概略構成を示すブロック図であり、これは以下のように構成されている。固体撮像素子1のある温度、ある蓄積時間における有効画素の暗時出力データおよび遮光ダミー画素データを予め記憶した暗時出力メモリ2と、固体撮像素子1の画素信号出力に同期して、メモリ2の暗時出力データを順次アナログ信号に変換するD/Aコンバータ4と、

【0015】固体撮像素子1の画像信号からD/Aコンバータ4の出力を差し引く差動増幅器5と、差動増幅器5の出力をデジタル信号に変換するA/Dコンバータ7と、A/Dコンバータ7のデータを記憶する画像メモリ6と、D/Aコンバータ4のリファレンス電圧を制御する中央処理装置(CPU:本発明の制御手段)3とから構成されており、CPU3が固体撮像素子1の動作中における遮光ダミー画素信号と、メモリ2に記憶された遮光ダミー画素データとを比較し、その結果に基づいてD/Aコンバータ4のリファレンス電圧を制御するようになっている。

【0016】このような構成のものにおいて、固体撮像素子1の画素信号を読み出す際、出力される画素に対応する暗時出力データを、暗時出力メモリ2から出力し、D/Aコンバータ4によりアナログ信号に変換した後、差動増幅器5により、固体撮像素子1の画素信号から暗時出力分を差引く。差動増幅器5の出力はA/Dコンバータ7によってデジタル信号に変換された後、画像メモリ6に記憶される。このとき、暗時出力メモリ2に記憶された暗時出力と、固体撮像素子1の暗時出力とが一致しなければこの補正方法は無効である。

【0017】このようなことから、図1では、CPU3は、暗時出力メモリ2から遮光ダミー画素の暗時出力を入力し、画像メモリ6から固体撮像素子1の遮光ダミー画素の暗時出力を入力し、この両暗時出力レベルが一致するようにD/Aコンバータ4のリファレンス電圧を制御するように構成されている。

【0018】一般に固体撮像素子の画素は、画素を入力するための有効画素、画像入力には用いないダミー画素があり、ダミー画素の中には、画素の受光部を遮光された遮光ダミー画素が含まれ、有効画素と同一の温度、蓄積時間で駆動されるので、暗時出力のモニタとして使用可能である。図1の例では、遮光ダミー画素は、画像入力用有効画素と同一の条件で駆動されているため、有効画素の暗時出力レベルがk倍となれば遮光ダミー画素の暗時出力レベルもk倍になるので暗時出力メモリ1に記憶された遮光ダミー画素の暗時出力レベルと固体撮像素子2の遮光ダミー画素の暗時出力レベルとを一致させることにより、有効画素についても高精度な暗時出力が得られ、高精度な暗時出力補正で実現可能となる。

【0019】図2は本発明の第1実施例を示すブロック図である。暗時出力メモリ9には、CCD10のある温度、ある蓄積時間における各画素の暗時出力データが記憶されており、タイミングジェネレータ8から記憶された暗時出力データのアドレス信号を受け、アドレス信号に対応した暗時出力データを出力する。D/Aコンバータ12は暗時出力データをアナログ信号に変換し、差動増幅器13に入力する。また、CCD10は、タイミングジェネレータ8からの駆動パルスにより駆動され、CCD10の受光面上に投影された画像を電気信号に変換し、差動増幅器13に入力する。差動増幅器13は、CCD10の画像信号から、暗時出力分を差引く。差動増幅器13の出力はA/Dコンバータ15によりデジタルデータに変換され、画像メモリ14に記憶される。CPU11は、画像メモリ14に記憶されたCCD10の遮光ダミー画素の出力レベルを入力するとともに、暗時出力メモリ9に記憶されたCCD10の遮光ダミー画素の出力レベルを入力し、両レベルを比較することにより両レベルが一致するようなD/Aコンバータ12のリファレンス電圧を算出し、D/Aコンバータ12にそのリファレンス電圧を出力する。

【0020】以下、このように構成された第1実施例の動作について説明する。CCD10の暗時出力レベルは温度及び蓄積時間により変化する。また、CCD10の暗時出力レベルは各画素により異なるため、精度の高い暗時出力補正を行うためには、各画素ごとに補正をする必要がある。

【0021】このようなことから、第1実施例では、ある温度、ある蓄積時間における各画素の暗時出力レベルを暗時出力レベルの基準値として暗時出力メモリ9に記憶しておき、実際にCCD10によって画像入力する条



件下で1度画像入力を行なう。そして、CPU11は、暗時出力メモリ9に記憶されたCCD10の遮光ダミー画素の暗時出力を入力するとともに、実際にCCD10により画像入力した時の遮光ダミー画素の暗時出力を画像メモリ14から入力する。遮光ダミー画素と有効画素とは常に同一の条件下で駆動されているため、遮光ダミー画素と有効画素の暗時出力の比は常に一定となっている。従って、暗時出力メモリ9に記憶された遮光ダミー画素の暗時出力レベルと、画像メモリ14に記憶された遮光ダミー画素の暗時出力レベルをCPU11が入力し、両暗時出力レベルを比較し、両暗時出力レベルが一致するようにD/Aコンバータ12のリファレンス電圧を制御することにより、D/Aコンバータ12から出力される全ての画素についての暗時出力レベルが、CCD10の出力信号に含まれる暗時出力と一致するので、暗時出力の精密な補正が可能となる。

【0022】図3は本発明の第2実施例を示すブロック図である。CCD17はタイミングジェネレータ16の駆動パルスにより所定の条件で駆動される。CCD17の出力信号は、遮光ダミー画素信号、有効画素信号という順で連続して出力される。サンプルホールド回路19\*

$$V_{OBREF} = D_{OB} \times V_{DAREF}$$

で表わされる。

【0023】第1実施例で述べたように、D/Aコンバータ21から出力される遮光ダミー画素の暗時出力V<sub>※</sub>

$$V_{OBREF} = V_{DAREF}$$

従って、(1)式と(2)式とからD/Aコンバータ21のリファレンス電圧V<sub>DAREF</sub>は、(3)式のような★

$$V_{DAREF} = 1/D_{OB} \times V_{OBOUT}$$

この(3)式から増幅器20の増幅率は1/D<sub>OB</sub>とすれば良い。

【0024】以上のような構成することにより、CCD17の走査ごとに暗時出力の基準となる遮光ダミー画素の出力をサンプリングし、その出力に基づいて有効画素の暗時出力に補正をかけるため温度、蓄積時間の変化に対してリアルタイムで対応でき、しかも高精度な暗時出力の補正が可能となる。

【0025】ここで、本発明の第3実施例について図2を参照して説明するが、図2の実施例と同一構成であるが、第2実施例とは以下の点が異なる。すなわち、CPU11は、CCD10の受光面光量等の条件により、適正な電荷蓄積時間を算出し、タイミングジェネレータ8に指令を出力し、CCD10の電荷蓄積時間を制御している点が追加されている。CCD10の暗時出力は、蓄積時間に比例することが知られている。また、CPU11は、電荷蓄積時間を変化させる際D/Aコンバータ12のリファレンス電圧も、電荷蓄積時間の変化量に対応させて変化させる。

【0026】このように構成することにより、CCD10の電荷蓄積時間がk倍となった場合、CCD10の各

\*は、タイミングジェネレータ16からタイミングパルスを受け、CCD17の遮光ダミー画素信号レベルをCCD17の一走査ごとにサンプリングし、保持する。サンプルホールド回路19によって保持された信号は増幅器20により所定の電圧増幅を受けた後、D/Aコンバータ21のリファレンス電圧として、D/Aコンバータ21に供給される。メモリ18には、CCD17の各画素のある温度、ある蓄積時間における暗時出力が記憶されており、タイミングジェネレータ16からのアドレス信号に対応した暗時出力データをD/Aコンバータ21に出力する。D/Aコンバータ21は、暗時出力データをアナログ信号に変換し、差動増幅器22に入力され、CCD17から出力される画像信号中に含まれる暗時出力を差引くようになっている。メモリ18に記憶されたCCD17の暗時出力データは、基準となる遮光ダミー画素のデータが規定された値D<sub>OB</sub>となるように他の画素の暗時出力データも同様に比例換算して記憶されており、D/Aコンバータ21のリファレンス電圧をV<sub>DAREF</sub>とすると、D/Aコンバータ21から出力される遮光ダミー画素の暗時出力電圧V<sub>OBREF</sub>は、

$$\dots (1)$$

※<sub>OBREF</sub>と、CCD17から出力される遮光ダミー画素V<sub>OBOUT</sub>のレベルを一致させるようにD/Aコンバータ21のリファレンス電圧V<sub>DAREF</sub>を制御すれば良い。

$$\dots (2)$$

★る。

$$\dots (3)$$

画素の暗時出力レベルもk倍になるので、D/Aコンバータ12のリファレンス電圧をk倍にし、補正するための暗時出力レベルをk倍にすることにより暗時出力を正確に補正することができる。従って、第3実施例によれば、CCD10の温度変化による暗時出力の変化だけではなく、CCD10の蓄積時間の変化に対しても高速かつ高精度な対応が可能となる。

【0027】次に、第4実施例について図4を参照して説明する。図4は、例えば図2の実施例の暗時出力メモリ9に予め記憶されている内容を、以下に述べるような理由で以下のように変更したものである。図において、φ1はCCDの電荷転送クロック、φRはリセットパルスである。図4(a)は、図2の第1実施例の場合であり、各画素信号ごとにリセットパルスφRを出力し、1画素の信号を出力するように駆動するようになっている。しかしながら、1画素の暗時出力は非常に小さく精度よく測定することが難しいため、D/Aコンバータ12のリファレンス電圧算出に誤差が生じやすい。

【0028】そこで本実施例では、図4(b)に示すように、リセットパルスφRを遮光ダミー画素部で間引き、複数の遮光ダミー画素の合成暗時出力をCCD出力

信号として取り出す。複数の画素の暗時出力を合成することにより信号レベルは比較的大きくなり、各画素のレベルが平均化されるため、精度よく測定できることが可能となり、D/Aコンバータのリファレンス電圧も精度よく算出できるため、さらに高精度な暗時出力補正が可能となる。

# 【0029】

【発明の効果】本発明によれば、固体撮像素子の出力信号中に含まれる各画素の暗時出力に対して、温度検出手段などを必要とせず簡単な構成で、高精度な補正ができる固体撮像素子の暗時出力補正装置を提供できる。

# 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による固体撮像素子の暗時出力補正装置の概略構成を示すブロック図。

【図2】本発明の固体撮像素子の暗時出力補正装置の第1実施例を示すブロック図。

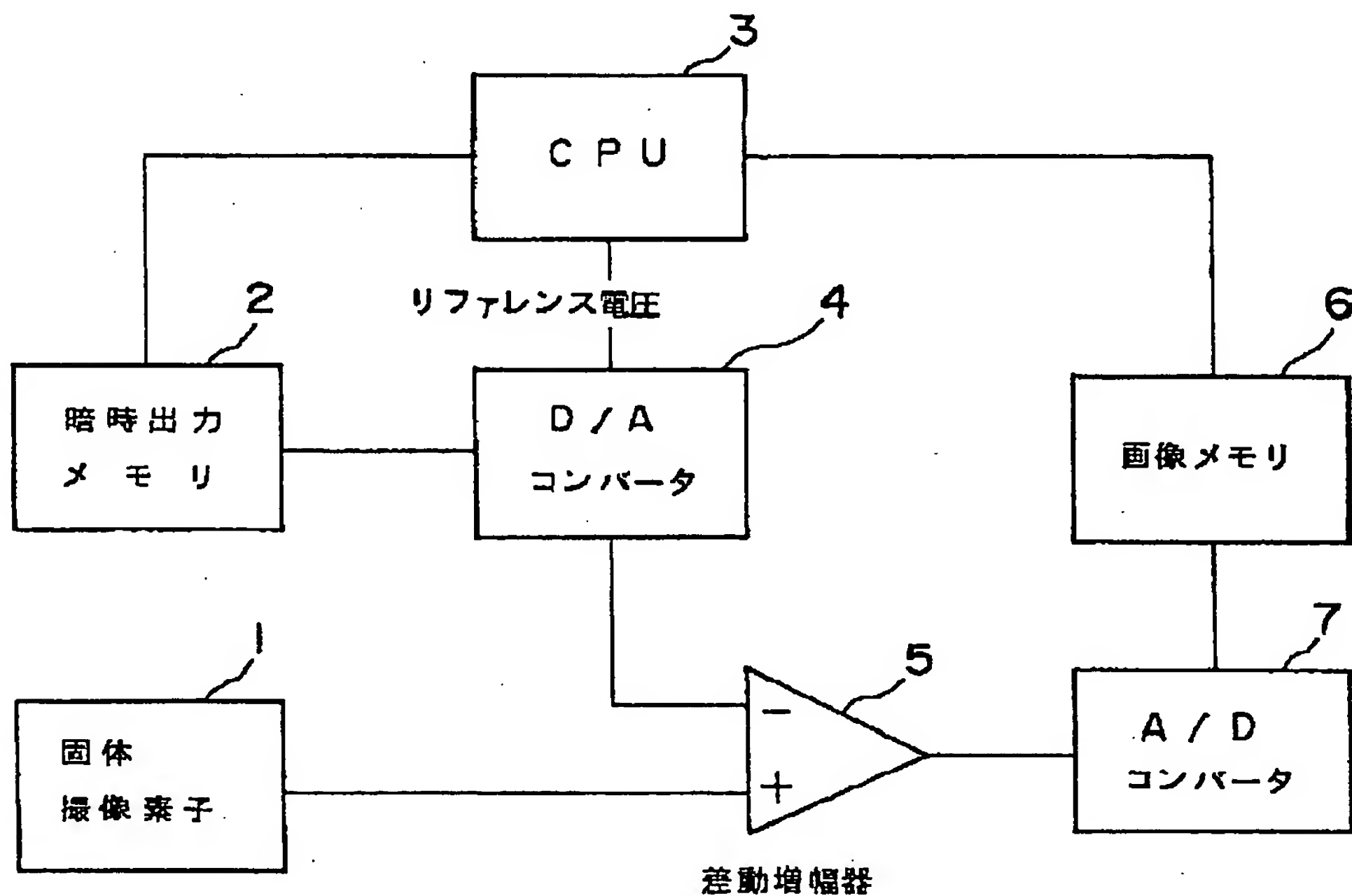
【図3】本発明の固体撮像素子の暗時出力補正装置の第2実施例を示すブロック図。

【図4】本発明の固体撮像素子の暗時出力補正装置の第4実施例を説明するためのブロック図。

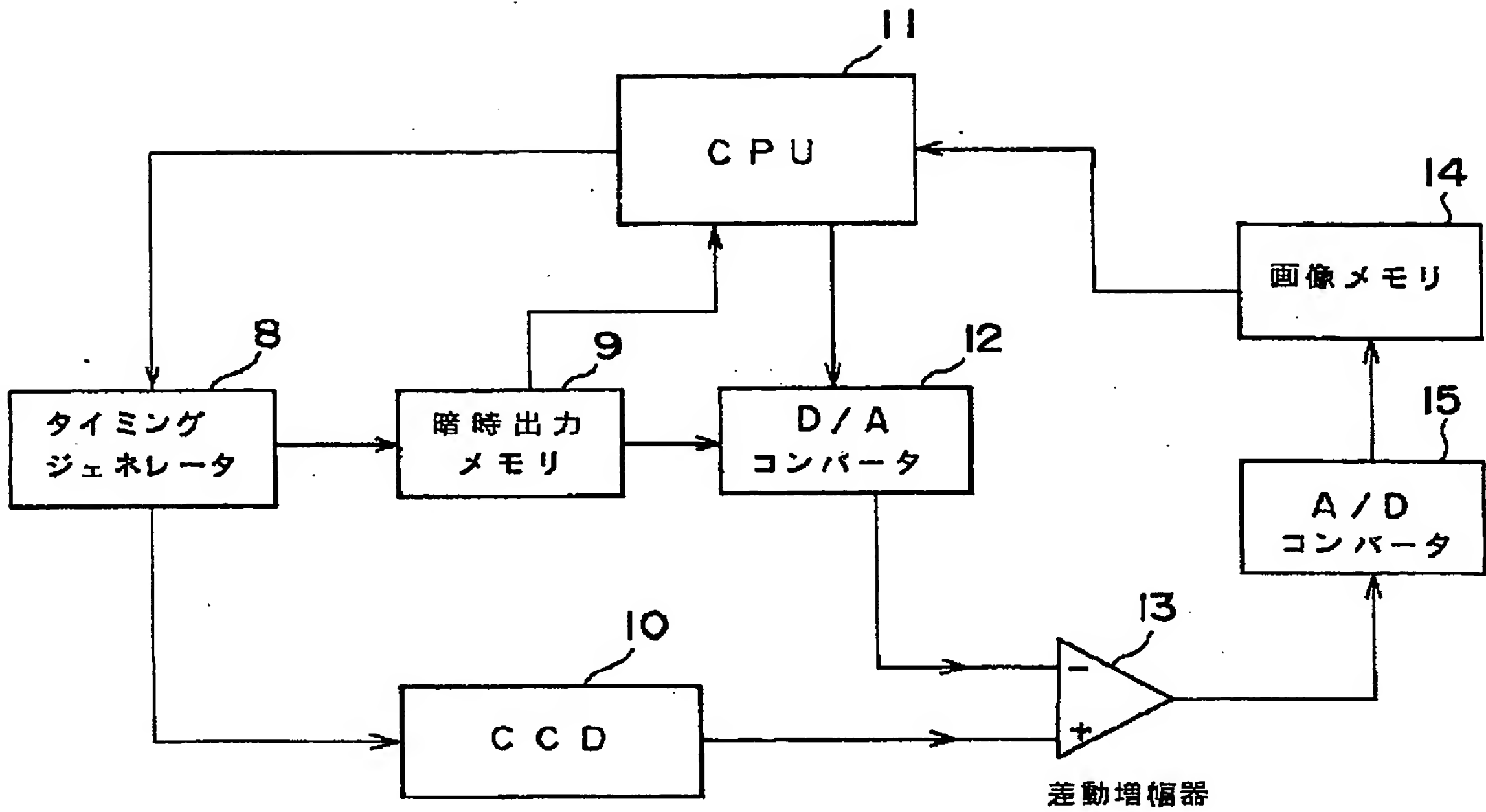
# 【符号の説明】

1…固体撮像素子、2…暗時出力メモリ、3…CPU（中央処理装置）、4…D/Aコンバータ、5…差動増幅器、6…画像メモリ、7…A/Dコンバータ。

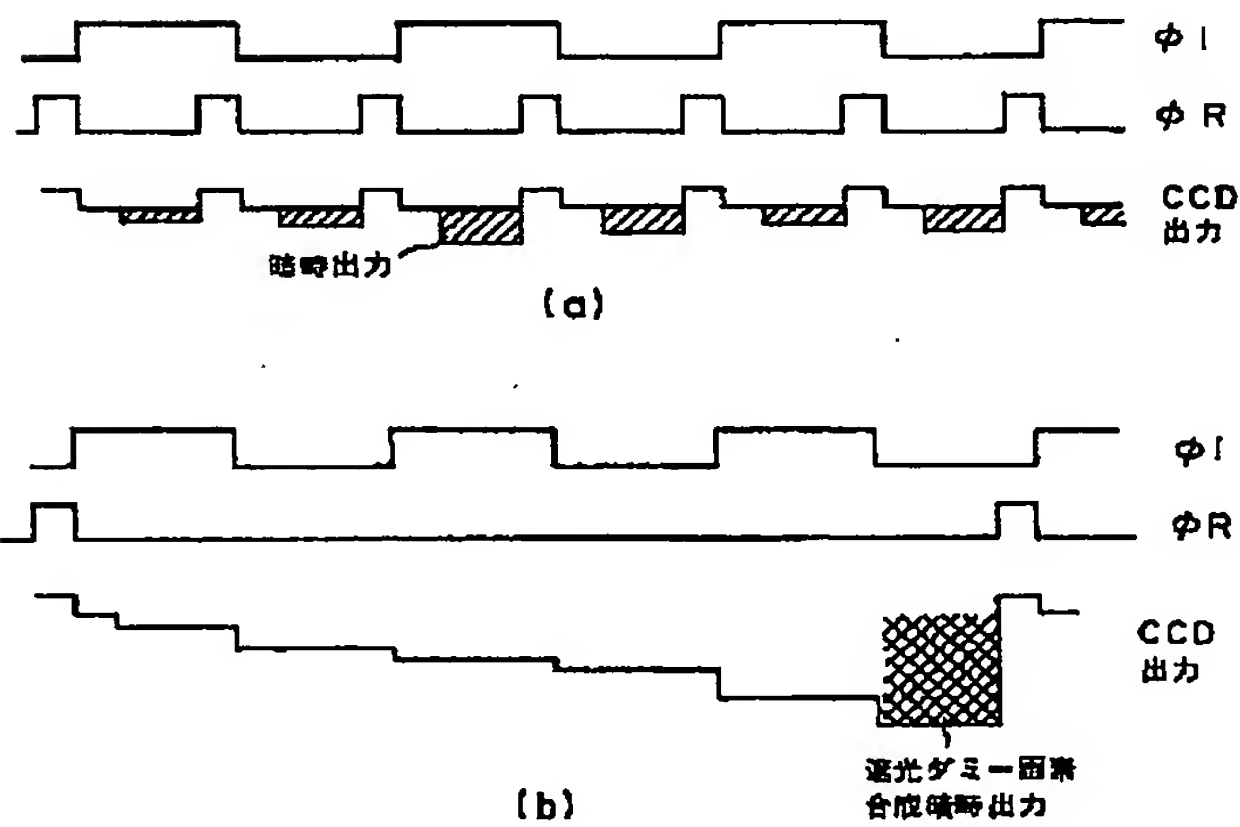
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

